

**NASKAH PUBLIKASI TUGAS AKHIR**

**PERANCANGAN STASIUN KERJA *FINISHING* PRATIKUM PTI BERDASARKAN  
PENDEKATAN *ERGONOMI*  
(Studi Kasus: Laboratorium Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah  
Surakarta)**



Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh  
Gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Surakarta

**Disusun Oleh :**

**ANDI SETYAWAN**  
**NIM : D 600 050 029**

**JURUSAN TEKNIK INDUSTRI FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA  
2014**

## **SURAT PERSETUJUAN ARTIKEL PUBLIKASI ILMIAH**

Yang bertanda tangan dibawah ini Pembimbing Skripsi/Tugas Akhir,

Nama : Ratnanto Fitriadi, ST. MT.  
NIP/NIK : 889

Nama : Mila Faila Sufa, ST. MT.  
NIP/NIK : 972

Telah membaca dan mencermati naskah artikel publikasi ilmiah yang merupakan ringkasan Skripsi/Tugas Akhir dari mahasiswa:

Nama : Andi Setyawan  
NIM : D600 050 029  
Program Studi : Teknik Industri  
Judul Skripsi : **Perancangan Stasiun Kerja *Finishing* Pratikum PTI Berdasarkan Pendekatan *Ergonomi***

Naskah artikel tersebut, layak dan dapat disetujui untuk dipublikasikan. Demikian persetujuan ini dibuat semoga dapat dipergunakan seperlunya.

**Menyetujui:**

**Pembimbing I**

  
Ratnanto Fitriadi, ST. MT.  
889

**Pembimbing II**

  
Mila Faila Sufa, ST. MT.  
972

## PERANCANGAN STASIUN KERJA FINISHING PRAKTIKUM PTI BERDASARKAN PENDEKATAN ERGONOMI

(Studi Kasus Laboratorium Teknik Industri UMS)

**Ratnanto Fitriadi<sup>(1)</sup>, Mila Faila Sufa<sup>(2)</sup>, dan Andi Setyawan<sup>(3)</sup>**

<sup>(1,2)</sup> Dosen Pembimbing Tugas Akhir, <sup>(3)</sup> Mahasiswa Bimbingan Tugas Akhir

<sup>(1,2,3)</sup> Jurusan Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Surakarta

Jl. Ahmad Yani, Tromol Pos 1 Pabelan Kartasura, Surakarta.

### **Abstrak**

*Semua proses kerja pada stasiun finishing baik proses pendempulan, pengamplasan, pengecatan maupun perakitan pada umumnya dilakukan dengan sikap kerja jongkok dengan alat dan benda kerja diletakkan di lantai karena belum tersedianya ruang atau tempat khusus untuk stasiun kerja finishing. Suatu pekerjaan bila dilakukan dengan sikap kerja yang dikatakan tidak ergonomi maka mengalami cepat lelah dan merasa tidak nyaman saat melakukan kegiatan praktikum PTI. Oleh karena itu diperlukan perbaikan dengan memperhatikan faktor ergonomi. Tujuan penelitian ini adalah untuk merancang stasiun kerja yang dapat digunakan pada proses finishing yang meliputi proses pendempulan, pengamplasan, pengecatan dan perakitan, dan untuk memberikan usulan perancangan stasiun kerja dengan mempertimbangkan faktor ergonomi dan tata letak fasilitas.*

*Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Teknik Industri Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta. Responden dalam penelitian ini adalah asisten praktikum dan praktikan (mahasiswa) yang berjumlah 40 orang (30 mahasiswa dan 10 asisten). Pengumpulan data dilakukan dengan observasi, wawancara dan studi pustaka. Pengolahan data dilakukan dengan uji kecukupan data, keseragaman dan persentil.*

*Hasil pengolahan data menunjukkan bahwa perbaikan stasiun kerja finishing dilakukan dengan merancang meja finishing pendempulan, pengamplasan dan perakitan, meja finishing pengecatan dan memberikan kursi fleksibel. Meja finishing pendempulan, pengamplasan dan perakitan dirancang dengan ukuran panjang meja kerja sebesar 168 cm, tinggi meja sebesar 75 cm dan lebar meja sebesar 85 cm. sedangkan meja finishing pengecatan berukuran panjang 168 cm, tinggi 70 cm, lebar 85 cm, tinggi rak 82 cm, tinggi gantungan 138 cm, lebar bilik 85 cm dan jarak gantungan 21 cm.*

Kata Kunci : Ergonomi, tata letak fasilitas, meja kerja

## **1. PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar belakang**

Praktikum Perancangan Teknik Industri (PTI) merupakan salah satu mata kuliah praktikum yang harus ditempuh oleh mahasiswa teknik industri Universitas Muhammadiyah Surakarta (UMS). Dalam pelaksanaannya selama ini, proses finishing tidak memiliki stasiun kerja tersendiri. Proses finishing dikerjakan di tempat-tempat terpisah yang tidak teratur.

### **1.2 Perumusan Masalah**

Permasalahan yang dikaji dalam penelitian ini adalah perancangan stasiun kerja yang akan digunakan sebagai stasiun kerja finishing pada praktikum Pengantar Teknik Industri (PTI) Proyek “Desain dan Perancangan Produk” yang meliputi beberapa proses yaitu:

- a) Stasiun kerja proses pendempulan
- b) Stasiun kerja proses pengamplasan
- c) Stasiun kerja proses pengecatan
- d) Stasiun kerja proses perakitan

### **1.3 Batasan Masalah**

Agar permasalahan mudah dipahami maka perlu adanya pembatasan masalah. Adapun batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a) Perancangan stasiun kerja proses finishing dengan memperhatikan sikap kerja, dan lay out awal.
- b) Pengukuran faktor ergonomi dan data antropometri dilakukan pada mahasiswa angkatan 2009 – 2010 mahasiswa teknik Industri UMS.
- c) Perancangan stasiun kerja hanya dilakukan dengan mempertimbangkan ergonomi dan tata letak fasilitas di laboratorium produksi teknik industri Universitas Muhammadiyah Surakarta.

### **1.4 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a) Untuk merancang stasiun kerja yang dapat digunakan pada proses finishing yang meliputi proses pendempulan, pengamplasan, pengecatan dan perakitan pada praktikum PTI di Laboratorium Teknik Industri.
- b) Untuk memberikan usulan perancangan stasiun kerja dengan mempertimbangkan faktor ergonomi dan mengatur tata letak fasilitas di Laboratorium Teknik Industri.
- c) Usulan stasiun kerja bisa diterapkan di Laboratorium Teknik Industri pada praktikum Pengantar Teknik Industri (PTI) Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

### **1.5 Manfaat penelitian**

Adapun manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a) Dapat merancang stasiun kerja yang dapat digunakan pada proses finishing yang meliputi proses pendempulan, pengamplasan, pengecatan dan perakitan agar lebih tertata dengan teratur.
- b) Dapat memberikan usulan perancangan stasiun kerja dengan merancang meja kerja dengan mempertimbangkan faktor ergonomi dan mengatur kembali lay out atau tata letak fasilitas di Laboratorium Teknik Industri.
- c) Dapat memberikan masukan tentang stasiun kerja finishing di Laboratorium Teknik Industri pada praktikum Pengantar Teknik Industri (PTI) bagi Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

## **2. LANDASAN TEORI**

### **2.1 Ergonomi**

Ergonomi adalah suatu cabang ilmu yang sistematis dan memanfaatkan informasi-informasi mengenai sifat, kemampuan dan keterbatasan manusia untuk merancang sistem kerja sehingga orang dapat hidup dan bekerja pada sistem itu dengan baik yaitu mencapai

tujuan yang diinginkan melalui pekerjaan dengan efektif, aman dan nyaman (Sutalaksana, 1979).

## **2.2 Stasiun Kerja**

Stasiun kerja adalah suatu ruangan yang ditempati oleh sebuah mesin atau meja kerja, peralatan meja kerja yang diperlukan operator yang bertugas mengoperasikan peralatan tersebut; atau juga bisa terdiri dari sekelompok mesin yang memiliki spesifikasi yang sama dan memerlukan lebih dari satu operator untuk mengoperasikannya. (Wignjosoebroto;1996)

Menurut Das dan Sangupta (1993) dalam Tarwaka (2010) pendekatan secara sistemik untuk menentukan dimensi stasiun kerja.

### **a) Desain Stasiun Kerja dan Sikap Kerja Duduk**

Grandjean (1993) berpendapat bahwa bekerja dengan posisi duduk mempunyai keuntungan antara lain pembebanan pada kaki, pemakaian energi dan keperluan untuk sirkulasi darah dapat dikurangi. Namun sikap kerja duduk yang terlalu lama dapat menjadikan otot perut melemah dan tulang belakang akan melengkung.

Sedangkan Clark (1996) dalam Tarwaka (2010) menyatakan bahwa desain stasiun kerja posisi duduk mempunyai derajat stabilitas tubuh yang tinggi, mengurangi kelelahan dan keluhan subjektif bila bekerja lebih dari 2 jam dan dapat mengendalikan kaki untuk bergerak.

### **b) Desain Stasiun Kerja dan Sikap Kerja Berdiri**

Pada dasarnya berdiri itu sendiri lebih melelahkan daripada duduk dan energi yang dikeluarkan untuk berdiri lebih banyak 10 – 15% dibandingkan dengan duduk (Tarwaka, 2010). Manuaba (1986) dalam Tarwaka (2010) memberikan rekomendasi ergonomis tentang ketinggian landasan kerja posisi berdiri didasarkan pada ketinggian siku berdiri yaitu sebagai berikut:

Untuk pekerjaan memerlukan ketelitian dengan maksud untuk memberikan pembebanan statis pada otot bagian belakang, tinggi landasan kerja adalah 5 – 10 cm di atas tinggi siku berdiri.

Selama kerja manual, dimana pekerja sering memerlukan ruangan peralatan; material dan kontainer dengan berbagai jenis, tinggi landasan kerja adalah 5 – 10 cm di bawah tinggi siku berdiri.

Untuk pekerjaan yang memerlukan penekanan dengan kuat, tinggi landasan kerja adalah 5 – 10 cm di bawah tinggi siku berdiri.

## **2.5 Antropometri**

Mc Leoad (1995) dalam Tarwaka (2010) menjelaskan bahwa faktor manusia harus selalu dipertimbangkan dalam setiap desain produk dan stasiun kerja. Hal ini didasarkan atas pertimbangan – pertimbangan berikut:

Manusia adalah berbeda satu dengan yang lainnya. Perbedaan tersebut meliputi bentuk dan ukuran tubuh yang dimiliki.

Manusia mempunyai keterbatasan atau limitasi. Manusia sering mempunyai keterbatasan fisik maupun mental.

Manusia selalu mempunyai harapan tertentu dan prediksi terhadap apa yang ada disekitarnya.

## **2.6 Pengukuran Data Antropometri**

Pengukuran data antropometri dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu : (Sutalaksana, 1979)

### **a) Antropometri Statis**

Dimensi yang diukur pada antropometri statis diambil secara linier atau lurus dan dilakukan pada permukaan tubuh.. Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi dimensi tubuh manusia, yaitu : (Wignjosoebroto, 1995)

Umur  
Jenis Kelamin  
Suku Bangsa dan Etnis  
Posisi Tubuh atau Postur

b) Antropometri Dinamis

Data dari hasil pengukuran digunakan sebagai data untuk perancangan peralatan, mengingat bahwa keadaan dan ciri-ciri manusia dipengaruhi oleh banyak faktor, sehingga berbeda satu sama lainnya, maka terdapat tiga prinsip dalam pemakaian data tersebut, yaitu: (Wigjosoebroto, 1995)

1) Perancangan fasilitas berdasarkan individu dengan ukuran yang ekstrim.

Rancangan produk dibuat agar bisa memenuhi dua sasaran produk yaitu :

Sesuai untuk ukuran tubuh manusia yang meliputi klasifikasi ekstrim dalam arti terlalu besar atau kecil bila dibanding dengan rata-rata.

Tetap bisa digunakan untuk memenuhi ukuran tubuh yang lain (mayoritas dari populasi yang ada).

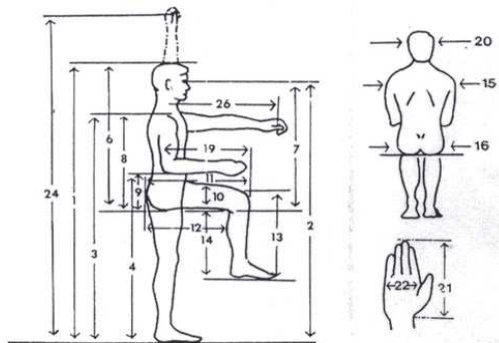
Agar bisa memenuhi sasaran pokok tersebut maka ukuran yang diaplikasikan ditetapkan dengan cara :

Untuk dimensi minimum yang harus ditetapkan dari rancangan produk

Untuk dimensi maksimum yang harus ditetapkan berdasarkan nilai

2) Perancangan fasilitas dengan ukuran yang disesuaikan

3) Perancangan fasilitas berdasarkan harga rata-rata



Keterangan :

- 1 = dimensi tinggi tubuh dalam posisi tegak (dari lantai s/d ujung kepala)
- 2 = tinggi mata dalam posisi berdiri tegak.
- 3 = tinggi bahu dalam posisi berdiri tegak
- 4 = tinggi siku dalam posisi berdiri tegak (siku tegak lurus)
- 5 = tinggi kepala tangan yang terjulur lepas dalam posisi berdiri tegak (dalam gambar tidak ditunjukkan)
- 6 = tinggi tubuh dalam posisi duduk (diukur dari alas tempat duduk/pantat sampai dengan kepala).
- 7 = tinggi mata dalam posisi duduk.
- 8 = tinggi bahu dalam posisi duduk.
- 9 = tinggi siku dalam posisi duduk (siku tegak lurus).
- 10 = tebal atau lebar paha.
- 11 = panjang paha yang diukur dari pantat s/d ujung lutut.
- 12 = panjang paha yang diukur dari pantat s/d bagian belakang dari lutut/betis.
- 13 = tinggi lutut yang bisa diukur baik dalam posisi berdiri ataupun duduk.
- 14 = tinggi tubuh dalam posisi duduk yang diukur dari lantai sampai dengan paha.
- 15 = lebar dari bahu (bisa diukur dalam posisi berdiri ataupun duduk).
- 16 = lebar pinggul/pantat

- 17 = lebar dari dada dalam keadaan membusung (tidak tampak ditunjukkan dalam gambar)
- 18 = lebar perut
- 19 = panjang siku yang diukur dari siku sampai dengan ujung jari-jari dalam posisi siku tegak lurus.
- 20 = lebar kepala
- 21 = panjang tangan diukur dari pergelangan sampai dengan ujung jari.
- 22 = lebar telapak tangan.
- 23 = lebar tangan dalam posisi tangan terbentang lebar-lebar ke samping kiri-kanan (tidak ditunjukkan dalam gambar).
- 24 = tinggi jangkauan tangan dalam posisi berdiri tegak, diukur dari lantai sampai dengan telapak tangan yang terjangkau lurus ke atas (vertikal).
- 25 = tinggi jangkauan tangan dalam posisi duduk tegak, diukur seperti halnya no. 24 tetapi dalam posisi duduk (tidak ditunjukkan dalam gambar).
- 26 = jarak jangkauan tangan yang terjulur ke depan diukur dari bahu sampai ujung jari tangan.

## 2.7 Uji Kecukupan Data

Untuk menghitung uji kecukupan data, menggunakan rumus seperti yang tertera dibawah ini dengan tingkat ketelitian = 5% dan tingkat kepercayaan = 95%. Hal dilakukan dengan alasan bahwa berdasarkan kondisi dan alat yang digunakan untuk mengambil data dapat dipertanggungjawabkan 95% dan nantinya diharapkan rata-rata hasil pengukuran dapat menyimpang sejauh 5% dari rata-rata yang sebenarnya.

$$N^1 = \left[ \frac{k / s \sqrt{N(\sum Xi^2) - (\sum Xi)^2}}{\sum Xi} \right]^2 \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan :

- $X_i$  = Waktu pengamatan dari setiap elemen kerja
- $N^1$  = Jumlah siklus pengamatan yang telah dilakukan.
- $N$  = Jumlah siklus pengamatan yang dilakukan
- $S$  = Derajat ketelitian yang diinginkan
- $K$  = Angka deviasi standar yang besarnya yaitu:
  - 90% *confidence level* :  $k = 1,65$
  - 95% *confidence level* :  $k = 2,00$
  - 99,7% *confidence level* :  $k = 3,00$

## 2.8 Uji Keseragaman Data

Batas-batas kontrol tersebut adalah batas kontrol atas dan batas kontrol bawah. Sedangkan salah satu atau lebih data berada diluar batas kontrol berarti data tidak seragam. Adapun langkah-langkah uji keseragaman adalah (Sutalaksana, 1979).:

- a) Pengelompokan data sub grub
- b) Menghitung harga rata-rata dari sub grub

$$\bar{X} = \frac{\sum \bar{X}}{k} \dots\dots\dots (2)$$

- keterangan:  $\bar{X}$  = Harga rata-rata dari sub grub
- $k$  = Banyaknya sub grub

- c) Menghitung standar deviasi sebenarnya dari sub grup

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{N - 1}} \dots\dots\dots (3)$$

Keterangan:  $X_i$  = Banyaknya pengukuran

$k$  = Jumlah pengamatan

d) Menghitung standar deviasi dari harga rata-rata sub group

$$\sigma_x = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \dots\dots\dots (4)$$

Dimana :  $n$  adalah besarnya sub group

e) Membuat Batas Kontrol

$$BKA = \bar{X} + k\sigma_x \dots\dots\dots (5)$$

$$BKB = \bar{X} - k\sigma_x$$

Batas kontrol yang merupakan batas apakah data seragam atau tidak.

## 2.9 Persentil

Persentil adalah suatu nilai yang menunjukkan persentase tertentu dari orang yang memiliki ukuran pada atau di bawah nilai tersebut (Wignjosoebroto, 1995).

Pemakaian nilai-nilai persentil yang umum diaplikasikan dalam perhitungan data antropometri dapat dijelaskan dalam Tabel 2.1. (Wignjosoebroto, 1995).

Tabel 2.1.

Macam Persentil dan Perhitungannya

Persentil	Perhitungan
1 - st	$\bar{X} - 2.325\sigma_x$
2.5 - th	$\bar{X} - 1.96\sigma_x$
5 - th	$\bar{X} - 1.645\sigma_x$
10 - th	$\bar{X} - 1.28\sigma_x$
50 - th	$\bar{X}$
90 - th	$\bar{X} + 1.28\sigma_x$
95 - th	$\bar{X} + 1.645\sigma_x$
97.5 - th	$\bar{X} + 1.96\sigma_x$
99 - th	$\bar{X} + 2.325\sigma_x$

## 2.10 Tingkat Ketelitian dan Keyakinan

Tingkat ketelitian menunjukkan penyimpangan maksimum hasil pengukuran dari waktu penyelesaian sebenarnya. Hal ini biasanya dinyatakan dalam persen. Sedangkan tingkat keyakinan menunjukkan besarnya keyakinan pengukur bahwa hasil yang diperoleh memenuhi

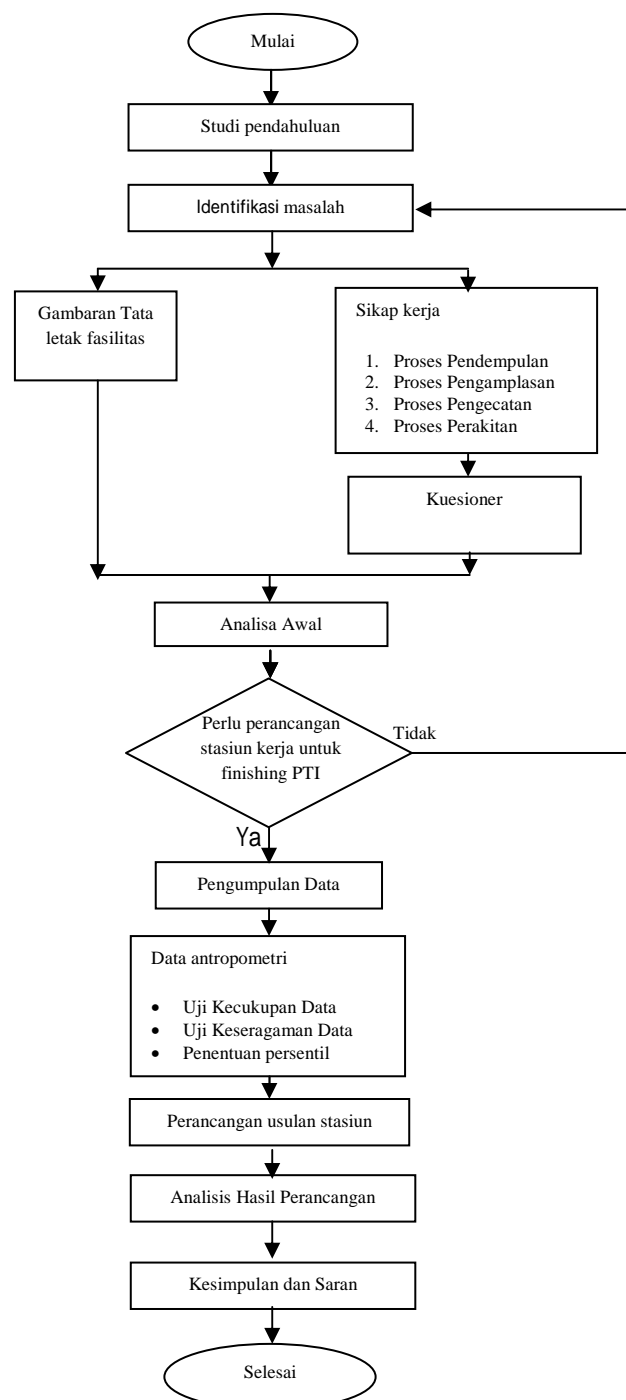


syarat ketelitian tadi. Secara intuitif dapat dikatakan bahwa semakin tinggi tingkat ketelitian dan semakin besar tingkat keyakinan, semakin banyak pengukuran yang diperlukan (Sutalaksana, 1979).

### 2.3 Tata Letak Fasilitas

Secara garis besar, tujuan utama dari perencanaan dan pengaturan tata letak fasilitas adalah mengatur area kerja dan segala fasilitas produksi yang paling ekonomis untuk operasi produksi, aman dan nyaman sehingga menaikkan moral kerja dan *performance* dari operator. Lebih spesifik lagi suatu perencanaan dan pengaturan tata letak yang baik akan memberikan keuntungan dalam sistem produksi (Wignjosoebroto; 1992).

## 3. METODE PENELITIAN



## 4. PENGUMPULAN DATA

### 4.1 Data yang diperlukan

- a) Posisi sikap kerja pada proses finishing

Data posisi kerja pada finishing diperoleh melalui penyebaran kuisioner terhadap pratikan praktikum PTI.

- b) Tata letak fasilitas pada laboratorium praktikum PTI

Data tata letak fasilitas kondisi awal di LAB. Teknik Industri

- c) Antropometri responden

Data antropometri diperoleh dari pengukuran dimensi tubuh pratikan praktikum PTI.

Adapun dimensi tubuh yang diukur adalah rentangan tangan, tinggi lutut, tinggi siku duduk, tinggi siku berdiri, jangkauan jauh, tinggi berdiri tegak, tinggi bahu berdiri, dan jangkauan normal.

### 4.2 Data posisi sikap kerja

Kondisi yang dirasakan praktikan ketika melaksanakan praktikum PTI pada proses finishing yang diperoleh dari penyebaran kuisioner sebanyak 35 responden.

Pertanyaan	Persentase	Keterangan
1. Kondisi yang dirasakan praktikan ketika melaksanakan praktikum PTI pada proses finishing.	48,57%	Tidak nyaman
2. Sikap kerja yang nyaman pada proses pendempulan.	97,14%	Duduk
3. Kondisi sikap kerja duduk tanpa meja seperti pada proses pendempulan.	57,14%	Pegal
4. letak stasiun kerja finishing yang terpisah.	48,57%	Kurang efektif dan efisien
5. Efek sikap kerja jongkok.	51,43	Sangat Lelah
6. Perlunya tindakan perbaikan.	60,00%	Sangat perlu

7. Stasiun kerja yang perlu diperbaiki.	85,71%	Semua proses pada finishing
---	--------	-----------------------------

#### 4.3 Data Antrometri

Dimensi	Persentil 5	Persentil 50	Persentil 95
Rentangan tangan	154,014	167,380	180,746
Tinggi lutut	40,798	45,400	50,002
Tinggi siku duduk	17,860	23,813	29,766
Tinggi siku berdiri	94,518	102,617	110,716
Jangkua jauh	64,82762	74,8463333	84,865
Tinggi berdiri tegak	152,7651	163,55	174,335
Tinggi bahu berdiri	124,7595	137,65	150,541
Jangkuan normal	30,27055	41,43	52,5895

#### Analisa Data Antropometri

Adapun ukuran persentil yang digunakan pada masing-masing dimensi berbeda-beda berdasarkan penggunaannya seperti diuraikan dibawah ini.

##### a. Rentangan tangan (RT)

Dimensi rentangan tangan (RT) digunakan untuk menentukan panjang meja kerja baik meja pendempulan dan pengamplasan maupun meja pengecatan. Panjang meja kerja bila terlalu panjang akan menyebabkan tidak terjangkau oleh tangan. Sedangkan jika meja terlalu pendek akan menyebabkan kelelahan tangan. Oleh karena itu panjang meja kerja diambil dari hasil pengukuran dimensi rentangan tangan (RT) dengan persentil 50 ( $P_{50}$ ) yaitu 167,38 atau 168 cm.

##### b. Tinggi Lutut (TL)

Ketinggian meja didasarkan pada dimensi tinggi lutut baik diukur dengan duduk maupun berdiri. Ketinggian meja kerja sangat mempengaruhi kenyamanan pengguna dimana bila tinggi meja yang kurang tinggi akan menyebabkan pengguna selalu membungkuk sehingga menyebabkan kelelahan pada pinggang, kaki kesemutan dan menghabiskan tenaga yang besar serta pekerja akan cepat merasa pusing yang disebabkan oleh aliran darah yang menuju otak kurang lancar.

Ukuran tinggi lutut yang digunakan sebagai ukuran tinggi meja adalah persentil 95 yakni 50,267 atau 51 cm. Penggunaan persentil yang besar yakni persentil 95 akan memungkinkan hampir semua populasi dapat menggunakannya. Sedangkan untuk meja pengecatan dimensi yang digunakan adalah persentil 5 yaitu sebesar 40,798 atau 41 cm.

##### c. Tinggi Siku Duduk (TSD)

Tinggi siku duduk (TSD) merupakan dimensi yang diukur dari alas duduk duduk hingga siku dalam posisi duduk. Dimensi ini digunakan untuk menentukan tinggi meja pendempulan atau pengamplasan. Ukuran tinggi siku duduk yang digunakan sebagai ukuran tinggi meja adalah persentil 50 yakni 23,813 atau 24 cm. Penggunaan persentil yang besar yakni persentil 50 akan memungkinkan hampir semua populasi dapat menggunakannya.

d. Tinggi Siku Berdiri (TSB)

Dimensi tinggi siku berdiri (TSB) diukur dari lantai hingga siku dalam posisi berdiri tegak. Dimensi ini digunakan untuk menentukan tinggi meja pengecatan. Hal ini dilakukan karena meja pengecatan dirancang untuk posisi berdiri. Ukuran persentil yang digunakan adalah persentil 95 yaitu sebesar 110,716 atau 111 cm.

e. Jangkauan Jauh (JJ)

Dimensi jangkauan jauh (JJ) adalah jarak jangkauan tangan yang terjulur ke depan diukur dari bahu sampai ujung jari tangan. Dimensi jangkauan jauh digunakan untuk menentukan lebar meja kerja. Selain itu dimensi ini juga digunakan untuk menentukan lebar bilik pada meja pengecatan. Adapun persentil yang digunakan adalah persentil 95 yaitu sebesar 84,865 atau 85 cm.

f. Tinggi Berdiri Tegak (TBT)

Antropometri dimensi tinggi berdiri tegak (TBT) adalah dimensi tinggi tubuh dalam posisi tegak yang diukur dari lantai sampai ujung kepala. Dimensi ini digunakan untuk menentukan tinggi rak/bilik meja. Adapun ukuran yang digunakan adalah persentil 5 sebesar 152,7651 atau 153 cm dari lantai.

g. Tinggi Bahu Berdiri (TBB)

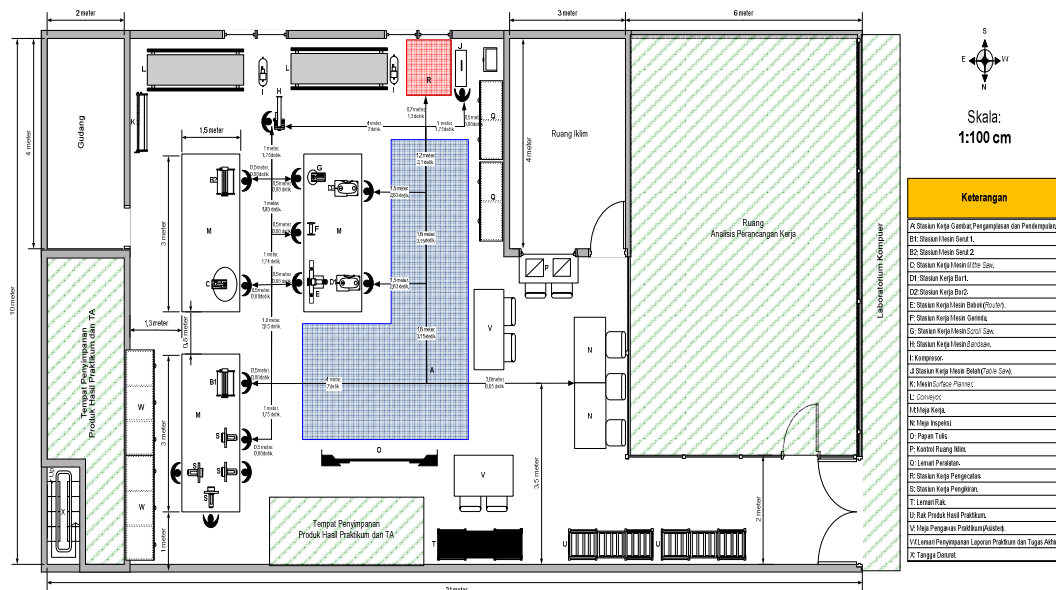
Jangkauan Normal (JN) merupakan dimensi untuk menentukan ketinggian rak meja. Adapun ukuran dimensi yang dipakai adalah persentil 50 yakni sebesar 137,650 atau 138 cm. Hal ini dilakukan dengan pertimbangan agar semua populasi dapat menggunakannya. Apabila jangkauan terlalu tinggi maka akan terjadi penekanan pada tangan yang dapat menyebabkan ketidaknyamanan bagi pengguna.

h. Jangkauan Normal (JN)

Jangkauan normal (JN) adalah panjang siku yang diukur dari siku sampai dengan ujung jari-jari dalam posisi tegak lurus. Dimensi jangkauan normal digunakan untuk menentukan letak alat-alat kerja agar berada dalam jangkauan optimum. Adapun persentil yang digunakan adalah persentil 50 yaitu sebesar 41,43 atau 42 cm.

#### 4.4 Data Tata letak fasilitas ( Lay out awal )

Secara garis besar, tujuan utama dari perencanaan dan pengaturan tata letak fasilitas adalah mengatur area kerja dan segala fasilitas produksi yang paling ekonomis untuk operasi produksi, aman dan nyaman sehingga menaikkan moral kerja dan *performance* dari operator. Lebih spesifik lagi suatu perencanaan dan pengaturan tata letak yang baik akan memberikan keuntungan dalam sistem produksi (Wignjosoebroto; 1992). Gambar tata letak fasilitas pada praktikum PTI dapat dilihat pada gambar 4.1 berikut



Gambar 4.1. Lay out awal

Stasiun finishing yang meliputi proses pendempulan, pengamplasan, pengecatan dan perakitan tampak terlihat dilakukan di tempat-tempat yang terpisah sehingga tidak efektif dan efisien. Semua proses finishing tersebut dilakukan dengan memanfaatkan tempat-tempat yang masih kosong sehingga tidak mengganggu proses permesinan. Selain itu juga semua proses finishing tersebut dilakukan dilantai tanpa alas ataupun meja kerja. Hanya proses pengecatan saja yang dilakukan dengan menggantungkan komponen pada konveyor mengingat proses pengecatan membutuhkan tempat untuk menggantung benda kerja (komponen mainan). Demikian halnya dengan stasiun kerja yang lain seperti stasiun pendempulan, pengamplasan dan perakitan. Pada dasarnya semua stasiun kerja pada proses finishing dilaksanakan pada tempat-tempat yang kosong yang dapat dimanfaatkan.

#### Analisis Gambaran Tata letak fasilitas awal.

Analisis tata letak fasilitas awal ini memberikan penjelasan tentang kondisi awal Lay out di LAB. Berdasarkan gambar Lay out awal yang ditunjukkan pada gambar 4.1 diatas dapat dilihat bahwa dalam peletakkan mesin masih belum tertata dengan baik dan juga belum adanya stasiun finishing yang digunakan untuk proses pendempulan, pengamplasan dan pengecatan. Dari hasil pengamatan terlihat sebagian mesin yang sejenis atau mempunyai fungsi yang sama tidak berada di satu stasiun kerja melainkan terpisah meja kerja., terutama pada stasiun kerja finishing dimana semua stasiun kerja masih terlihat terpisah dan tidak teratur yang hanya memanfaatkan tempat kosong.

### 4.5 Usulan Perancangan

#### a) Usulan Perancangan Meja Kerja

##### 1) Meja Pendempulan atau pengamplasan

Meja Pendempulan atau pengamplasan digunakan untuk proses pendempulan, pengamplasan dan perakitan. Meja tersebut dirancang berdasarkan data antropometri praktikan (mahasiswa). Adapun ukuran meja Pendempulan atau pengamplasan adalah sebagai berikut:

> Panjang meja kerja

Panjang meja = Dimensi RT = 168 cm

> Tinggi meja kerja

Tinggi meja = Dimensi TL + Dimensi TSD = 51 cm + 24 cm = 75 cm

> Lebar meja kerja

Lebar meja = Dimensi JJ = 85 cm



Gambar 4.2 Meja Pendempulan, pengamplasan dan perakitan

## 2) Meja Pengecatan

Meja Pengecatan digunakan untuk proses pengecatan. Meja tersebut dirancang berdasarkan data antropometri praktikan (mahasiswa). Hal ini dilakukan agar praktikan merasa nyaman ketika menggunakannya. Adapun ukuran meja pengecatan adalah sebagai berikut:

> Panjang meja kerja

Panjang meja = dimensi RT = 168 cm

> Tinggi meja kerja

Tinggi meja = Dimensi TSB – Dimensi TL = 111 cm – 41 cm = 70 cm

> Lebar meja kerja

Lebar meja = dimensi JJ = 85 cm

> Tinggi rak

Tinggi bilik = dimensi TBT – tinggi meja = 152 cm – 70 cm = 82 cm

> Tinggi gantungan/rak

Tinggi gantungan = dimensi TBB = 138 cm

> Lebar bilik

Lebar lebar meja = dimensi JJ= 85 cm

> Jarak gantungan

Jarak gantungan =  $\frac{1}{2}$  x dimensi JN =  $\frac{1}{2}$  x 42 cm = 21 cm



Gambar 4.3 Meja Pengecatan

Adapun rincian estimasi biaya yang dibutuhkan dalam perancangan meja kerja ini adalah sebagai berikut:

a. Estimasi Meja Pendempulan dan Pengamplasan

- |                            |                    |
|----------------------------|--------------------|
| - Papan (3 lembar )        | Rp. 100.000        |
| - Reng (5 lonjor )         | Rp. 100.000        |
| - Pegangan Laci (2 buah)   | Rp. 20.000         |
| - Stop kontak (2 buah)     | Rp. 20.000         |
| - Engsel (2 buah)          | Rp. 10.000         |
| - Papan Triplek (1 lembar) | Rp. 45.000         |
| - Tukang 2 orang (3 hari)  | <u>Rp. 240.000</u> |
| Jumlah                     | <u>Rp. 535.000</u> |

### b. Estimasi Meja Pengecatan

- |                            |                    |
|----------------------------|--------------------|
| - Papan (2 lembar )        | Rp. 100.000        |
| - Reng (5 lonjong )        | Rp. 100.000        |
| - Pegangan Laci (1 buah)   | Rp. 20.000         |
| - Papan Triplek (2 lembar) | Rp. 90.000         |
| - Kipas ( 3 buah)          | Rp. 45.000         |
| - Batang kayu ( 2 buah )   | Rp. 35.000         |
| - Ruji (19 biji)           | Rp. 10.000         |
| - Tukang 2 orang (5 hari)  | <u>Rp. 450.000</u> |
| - Jumlah                   | <u>Rp. 850.000</u> |

### 3) Kursi kerja

Berbeda dengan meja yang dirancang berdasarkan antropometri mahasiswa, kursi yang digunakan tidak dirancang sendiri melainkan menggunakan kursi ergonomis yang telah lama digunakan di laboratorium. Hal ini dilakukan dengan pertimbangan bahwa kursi tersebut telah ergonomis karena dirancang dengan sistem yang dinamis dan dapat dinaik turunkan sesuai dengan ketinggian mahasiswa. Adapun dimensi dari kursi tersebut adalah sebagai berikut:

- Tinggi kursi = 42 cm
- Panjang alas duduk = 42 cm
- Lebar alas duduk = 39 cm
- Tinggi sandaran duduk = 35 cm
- Lebar sandaran duduk = 42 cm
- Panjang fleksibilitas = 13 cm

Kursi juga telah dirancang dengan bahan material yang nyaman. Tempat duduk dan sandaran punggung dilapisi dengan material yang cukup lunak. Alas duduk yang dilapisi busa dengan ketebalan  $\pm 5$  cm sesuai dengan ukuran ideal. Guna alas ini adalah untuk mendistribusikan berat tubuh pada permukaan yang lebih besar. Secara umum direkomendasikan ketebalan alas duduk adalah sebesar 4 - 5 cm



Gambar 4.4 Kursi Fleksibel

Adapun rincian estimasi biaya yang dibutuhkan dalam pembelian kursi kerja ini adalah sebagai berikut:

Kursi ergonomis 4 buah (@ Rp. 360.000)	Rp. 1.440.000
Jumlah	Rp. 1.440.000

#### b) Usulan Tata Letak Fasilitas Kerja

Berdasarkan uraian lay out diatas dapat dilihat bahwa lay out awal masih terlihat kurang rapi sehingga diperlukan adanya perbaikan dengan adanya penambahan stasiun kerja finishing.





## 6. KESIMPULAN

### A. Berdasarkan uraian penjelasan diatas diperoleh beberapa kesimpulan dari hasil penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Dari hasil kuesioner dapat diketahui bahwa secara umum praktikan menginginkan adanya perbaikan pada semua stasiun kerja finishing baik proses pendempulan, pengamplasan, pengecatan maupun perakitan agar tidak lagi dilakukan dengan jongkok yang menyebabkan kondisi tubuh praktikan (mahasiswa) menjadi cepat lelah dan kurang maksimal melakukan pekerjaan.
2. Hasil pengolahan data menunjukkan bahwa perbaikan stasiun kerja finishing dilakukan dengan merancang meja pendempulan, pengamplasan/ perakitan dan meja pengecatan dan memberikan kursi fleksibel yang sudah ada di pasaran.
3. Meja pendempulan, pengamplasan dan perakitan dirancang dengan ukuran panjang meja kerja sebesar 168 cm, tinggi meja sebesar 75 cm dan lebar meja sebesar 85 cm. sedangkan meja pengecatan berukuran panjang 168 cm, tinggi 70 cm, lebar 85 cm, tinggi rak 82 cm, tinggi gantungan 138 cm, lebar bilik 85 cm dan jarak gantungan 21 cm.

### B. Perbandingan setelah dan sesudah perancangan

Faktor keuntungan	Sebelum	Sesudah
Tata letak	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Letak mesin tidak teratur</li><li>2. Jarak mesin yang mempunyai fungsi sama terpisah meja kerja.</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Letak mesin lebih teratur</li><li>2. Jarak mesin yang mempunyai fungsi sama menjadi satu di satumeja kerja.</li></ol>
Waktu	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Harus bolak balik sehingga kurang efektif.</li><li>2. Membutuhkan waktu perpindahan yang cukup lama yaitu 234,6 detik dengan jarak perpindahan total 134,1 m</li></ol>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Tertata rapi sehingga lebih efektif</li><li>2. Membutuhkan waktu perpindahan yang cukup singkat yaitu 182,5 detik dengan jarak perpindahan total 104,3 m</li></ol>
Tempat	Tampak sempit karena banyak mesin yang tidak berfungsi	Tampak lebih luas karena hanya mesin yang berfungsi yang ada di dalam laboratorium

## 7. DAFTAR PUSTAKA

Hanafi, Astuti, dan Iftadi. 2011. *Perancangan Ulang Fasilitas Kerja Alat Pembuat Gerabah dengan Mempertimbangkan Aspek Ergonomi*. Performa. Vol. 10, No.1: 11 – 18.

Jumari. 2004. *Perancangan Kursi Pembatik yang Ergonomis*. Tugas Akhir. Teknik Industri F akultas Teknik. Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Kroemer K.H.E. Kroemer K.B, Kroemer K.E, 1994. *Ergonomic : How to Design for Ease and Efficiency*, Prentice Hall International, Inc. New Jersey.

- Norina, R., Sari. M. 2010. *Perbaikan Sistem Kerja Pemindahan Kayu Secara Manual Melalui Perancangan Alat Angkut dan Penyangga Mesin Saw Mill di Perusahaan Furniture PT Dwipapuri Asri*. Metris, Vol. 11 No. 1, Maret 2010.
- Nurminato, Eko. 1991, *Ergonomi :Konsep Dasar dan Aplikasinya*, Edisi Pertama, Penerbit Guna Widya, Jakarta.
- Pulat, B. Mustafa. 1992. *Fundamentals of Industrial Ergonomic*. AT & T Network System. Oklahoma.
- Raharjo, Poppy. 2008. *Usulan Perancangan Alat Pemotong Kertas Karton (Studi Kasus di D&D Handycraft Collections)*. Skripsi. Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri. Universitas Atmajaya Yogyakarta.
- Suma'mur P.K. 1989. *Ergonomi Untuk Produktivitas Kerja*. CV. Haji Masagung. Jakarta.
- Sutalaksana, Iftikar, Z., dkk, 1979, *Teknik Tata Cara Kerja*, ITB, Bandung.
- Soewarno, Aik. 2005. *Perbaikan lingkungan kerja Pada pengrajin ukiran kelongsong peluru dengan menyesuaikan tinggi meja kerja Di desa kamasan, klungkung*. Jurnal Permukiman Natak VOL. 3 NO. 2 AGUSTUS 2005.
- Tarwaka, Solichul H.A.B., Lilik S., 2004. *Ergonomi untuk Keselamatan, Kesehatan Kerja dan Produktivitas*. UNIBA Press. Surakarta.
- Tarwaka. 2010. *Ergonomi Industri Dasar-dasar Pengetahuan Ergonomi dan Aplikasi di Tempat kerja*. Harapan Press. Solo.
- Wignojosoebroto, Sritomo, 1995, *Ergonomi : Studi Gerak dan Waktu, Teknik Analisis Untuk Peningkatan Produktivitas Kerja*, Edisi Pertama, PT. Guna Widya, Jakarta.